

PATENT ABSTRACTS OF CHINA

(11)Publication number : CN 1302153 A

(43)Date of publication of application : 04.07.2001

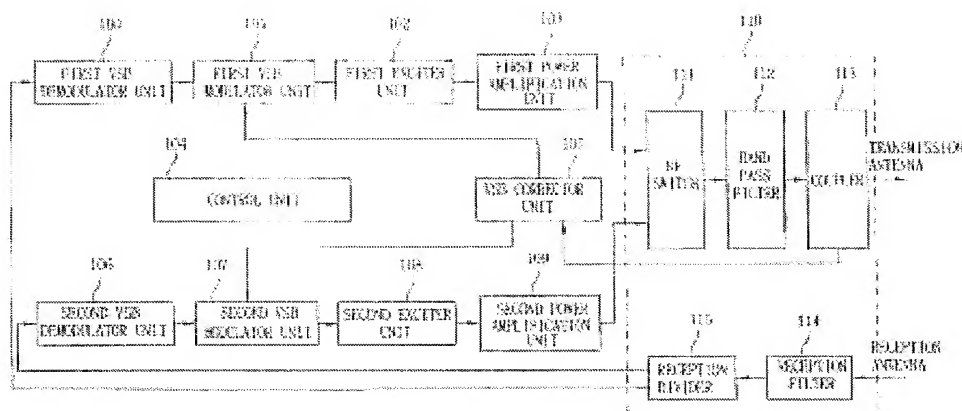
(51)Int.Cl.

H04N-005/38

(21)Application number : 00136115.5 (71)Applicant : LG Electronics Inc.

(22)Date of filing : 25.12.2000 (72)Inventor : Choi, Kwang-Joo
Oh, Seong-Hwan
Lee, Cheol
Lee, Byung-Heon

(54) Digital television relay system



(57)Abstract: The present invention relates to a digital television relay system for relaying wirelessly a broadcasting signal discharged from a broadcasting station. In order to cover shadow areas of the digital broadcasting channel signal discharged from a digital television transmitter, the present invention receives the broadcasting channel signal of a certain frequency discharged from the broadcasting station, performs channel-decoding, compensates a transmission error occurred in space, and relays it wirelessly to a subscriber in the shadow areas. Accordingly, the present invention can provide a digital television broadcasting service with transmission quality same with the broadcasting station to the subscriber in the shadow areas.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 7/015

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00136115.5

[43] 公开日 2001 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1302153A

[22] 申请日 2000.12.25 [21] 申请号 00136115.5

[30] 优先权

[32] 1999.12.24 [33] KR [31] 61920/1999

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 崔光珠 吴成焕 李哲 李炳宪

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

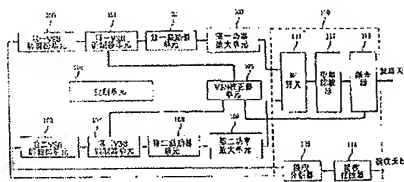
代理人 余 贻 李 辉

权利要求书 7 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 数字电视中继系统

[57] 摘要

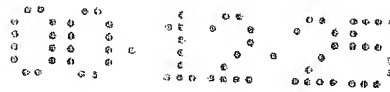
本发明涉及用于无线中继从广播站发送的广播信号的数字电视中继系统。为了覆盖从数字电视发送机发送的数字广播信道信号的屏蔽区域,本发明接收从广播站发送的特定频率的广播信道信号,进行信道解码,补偿空间中出现的传输误差,并在屏蔽区域无线地中继给用户。因此,本发明能在屏蔽区域为用户提供与广播站的传输质量相同的数字电视广播服务。





权 利 要 求 书

1. 一种数字电视中继系统, 包括:
前端单元, 用来发送/接收特定广播信道频率信号;
5 VSB 解调器单元, 用来将从前端单元接收的特定广播信道频率信号变换为中频, 并用 VSB 方法进行信道解码;
VSB 调制器单元, 用来关于 VSB 解调器单元上信道解码的信号补偿空间上出现的传输误差;
激励器单元, 用来将从 VSB 调制器单元输出的信号升频变换为
10 所分配的发送信道频率, 以使其与接收信道频率不同;
功率放大单元, 用来放大在激励器单元上升频变换的信号的功率;
VSB 校正器单元, 用来产生补偿值, 以补偿从功率放大单元输出的信号的非线性误差, 并将其提供给 VSB 调制器单元; 和
15 控制单元, 用来对数字电视中继系统进行全面控制。
2. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统, 其中 VSB 解调器单元、VSB 调制器单元、激励器单元、功率放大单元分别构造为双重结构。
- 20 3. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统, 其中前端单元包括:
接收滤波器单元, 用来通过分配到系统的特定频率的广播信道信号, 并将其分别输出到双重 VSB 解调器单元; 和
发送滤波器单元, 用来发送特定广播信道频率的信号。
- 25 4. 根据权利要求 3 的数字电视中继系统, 其中接收滤波器单元包括:
接收滤波器, 用来通过分配到系统的特定频率的广播信道信号;
和
接收分频器, 用来将通过接收滤波器的高频 RF 信号分别发送到
30 两个 VSB 解调器单元。



5. 根据权利要求 3 的数字电视中继系统，其中发送滤波器单元包括：

RF 开关，用来在从双重功率放大单元分别输出的信号中选择一个信号；

带通滤波器，用来使从 RF 开关输出的信号中的特定频率的广播信道信号通过；和

耦合器，用来将从带通滤波器输出的特定频率的广播信道信号输出到发送天线以发送，以及输出到 VSB 校正器单元以报告目前状态。

6. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中 VSB 解调器单元包括：

降频变换器，用来将从前端单元接收的 RF 信号的频率降频变换为 IF 信号；

中频解调器，用来将从降频变换器输出的 IF 信号变换为基带信号；

模拟到数字变换器，用来将从中频解调器输出的基带信号变换为数字数据；

VSB 接收器，用来通过使用从模拟到数字变换器输出的数字数据再现 MPEG 信号；

MPEG 变换器，用来对从 VSB 接收器输出的 MPEG 信号进行双相线路编码，以将 MPEG 信号的格式变换为 VSB 调制器单元所需的格式，并将其输出到 VSB 调制器；和

控制器，用来控制 VSB 解调器单元的全面操作。

7. 根据权利要求 6 的数字电视中继系统，其中 MPEG 变换器改变对应于 MPEG 信号中频率的数据，以分配与接收到的 RF 信号的频率不同的发送信道频率，并进行反映改变了的数据的 CRC 编码。

8. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中 VSB 调制器单元



包括：

信道编码单元，用来处理从 VSB 解调器单元输出的 MPEG 信号，使其符合 SMPTE（电影和电视工程师学会）标准，并进行信道编码；

5 数字滤波器单元，用来通过数字滤波该信道编码的信号和执行线性校正功能来补偿空间中出现的传输误差和功率放大单元的非线性失真；

VSB 调制器，用来将从数字滤波器单元输出的数字信号 VSB 调制为 8 级；和

控制器，用来对 VSB 调制器单元进行全面控制。

10

9. 根据权利要求 8 的数字电视中继系统，其中信道编码单元包括：

15 SMPTE 接口，用来从 VSB 解调器单元接收根据 SMPTE 标准双相线路编码的 MPEG 信号，并通过恢复时钟和数据将其变换为 NRZ（不归零）信号，并进行双相线路解码；

测试数据发生器，用来产生用于测试系统性能的信号；

输入多路复用器，用来选择从 SMPTE 接口输出的信号和从测试数据发生器输出的信号；

20 随机发生器，用来通过使用在输入多路复用器上选择的信号随机化；

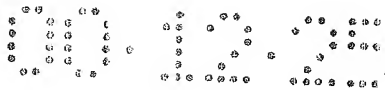
里德-索罗门编码器，用来对从随机发生器输出的信号进行里德-索罗门编码；

交错器，用来通过进行交错将从里德-索罗门编码器输出的信号变换为帧数据；

25 格栅编码器，用来通过进行格栅编码将从里德-索罗门编码器输出的信号变换为帧数据；

多路复用器，用来将场同步信号和段同步信号插入到从交错器和格栅编码器输出的帧数据中；和

30 导频插入器，用来将导频信号插入到从多路复用器输出的帧数据，并将其输出到数字滤波器单元。



10. 根据权利要求 8 的数字电视中继系统，其中数字滤波器单元包括：

5 线性校正器，用来对从信道编码单元输出的帧进行数字滤波，并通过执行线性校正功能补偿空间中出现的传输误差；和

非线性校正器，用来关于从线性校正器输出的信号补偿功率放大单元的非线性失真。

10 11. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中激励器单元包括：
合成器，用来根据分配到系统的特定频率的广播信道产生本振频率；

混频器，用来通过混频合成器产生的本振频率和在 VSB 调制器上 8VSB 调制的 IF 信号产生与接收频率信道不同的发送信道频率；和

15 RF 校正器，用来通过预矫正从混频器输出的发送信道频率信号来校正失真。

12. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中功率放大单元包括：

20 第一驱动放大单元，用来对从激励器单元输出的发送信道频率信号执行音量衰减功能、移相功能、低噪声放大功能，以使其适合于功率放大；

第二驱动放大单元，用来对从第一驱动放大单元输出的发送信道频率信号进行功率放大；和

25 终端放大单元，用来将从第二驱动放大单元输出的发送信道频率信号发送到发送天线。

13. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中 VSB 校正器单元包括：

30 RF 降频变换器，用来将从前端单元输出的发送信道频率信号变换为 IF 信号；



IF 解调器，用来将从 RF 降频变换器输出的 IF 信号变换为基带信号；

数据获取单元，用来将在 IF 解调器上变换的基带信号变换为数字数据；

5 处理器，用来通过分析从数据获取单元输出的数字数据提取补偿值，以补偿在功率放大单元上出现的非线性误差；和

通信端口，用来将从处理器提取的补偿值输出到 VSB 调制器单元。

10 14. 根据权利要求 1 的数字电视中继系统，其中控制单元包括：

警报监控和设备控制单元，用来接收并分析从 VSB 解调器单元、VSB 调制器单元、激励器单元、功率放大单元、VSB 校正器单元产生的警报信息，根据警报的重要性进行双重控制，并根据遥控中心的控制管理各个单元；

15 LCD 显示器和遥控接口单元，用来显示从警报监控和设备控制单元发送的警报，并与位于远处的遥控中心进行连接；和

LCD 显示器，用来根据 LCD 显示器和遥控接口单元的控制显示特定信息。

20 15. 一种数字电视中继系统，包括：

前端单元，用来发送/接收特定广播信道频率信号；

VSB 解调器单元，用来将从前端单元接收的特定广播信道频率信号变换为中频，并用 VSB 方法进行信道解码；

25 VSB 调制器单元，用来关于 VSB 解调器单元上信道解码的信号补偿空间上出现的传输误差；

激励器单元，用来将从 VSB 调制器单元输出的信号升频变换为预先分配的发送信道频率，以使其与接收信道频率不同；

功率放大单元，用来放大在激励器单元升频变换的信号的功率；

30 VSB 校正器单元，用来产生补偿值，以补偿从功率放大单元输出的信号的非线性误差，并将其提供给 VSB 调制器单元；和



控制单元，用来对数字电视中继系统进行全面控制。

16. 根据权利要求 15 的数字电视中继系统，其中特定发送信道频率与接收信道频率不同。

5

17. 根据权利要求 15 的数字电视中继系统，其中数字电视中继系统进一步包括功率放大单元，它用来放大从激励器单元分配的发送信道频率的功率。

10

18. 根据权利要求 15 的数字电视中继系统，其中 VSB 解调器单元包括：

降频变换器，用来将从前端单元接收的 RF 信号降频变换为 IF 信号；

15

中频解调器，用来将从降频变换器输出的 IF 信号变换为基带信号；

模拟到数字变换器，用来将从中频解调器输出的基带信号变换为数字数据；

VSB 接收器，用来通过使用从模拟到数字变换器输出的数字数据再现 MPEG 信号；

20

MPEG 变换器，用来对从 VSB 接收器输出的 MPEG 信号进行双相线路编码，以将 MPEG 信号的格式变换为 VSB 调制器单元所需的格式，并将其输出到 VSB 调制器。

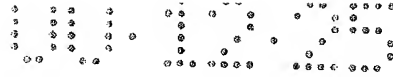
25

19. 根据权利要求 15 的数字电视中继系统，其中 VSB 调制器单元包括：

信道编码单元，用来处理从 VSB 解调器单元输出的 MPEG 信号，使其符合 SMPTE（电影和电视工程师学会）标准，并进行信道编码；

30

数字滤波器单元，用来通过数字滤波信道编码的信号和执行线性校正功能来补偿空间中出现的传输误差和功率放大单元的非线性失真；



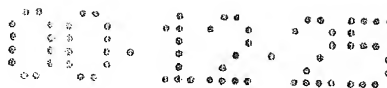
VSB 调制器，用来将从数字滤波器单元输出的数字信号 VSB 调制为 8 级。

20. 根据权利要求 15 的数字电视中继系统，其中激励器单元包括：

合成器，用来根据分配到系统的特定频率的广播信道产生本振频率；

混频器，用来通过混频合成器产生的本振频率和在 VSB 调制器上 8VSB 调制的 IF 信号产生与接收频率信道不同的发送信道频率；和

RF 校正器，用来通过预矫正从混频器输出的发送信道频率信号来校正失真。



说明书

数字电视中继系统

5 本发明涉及数字电视广播系统，具体涉及能中继从广播站无线发送的广播信号的数字电视中继系统。

10 在关于给用户多媒体通信服务方面对数字电视广播给予极大的关注。陆地数字电视传输方法可以分为基于欧洲的 DVBT（陆地数字视频广播）标准的 COFEM（编码正交频分多路复用）传输方法和基于北美的 ATSC（高级电视系统委员会）标准的 8VSB（残留边带）传输方法。

15 根据 ATSC 标准的数字电视广播用 MPEG2-TS（运动图像专家组 2-传输流）格式发送，因此可以多路复用视频和音频数据，并通过高速信道发送，还能进行除了数字电视广播以外的交互数据服务。另外，数字电视广播方法采用使用 6MHz 带宽的 8VSB 调制方法，因此当 STB（机顶盒）连接到采用作为目前模拟广播标准的 NTSC（国家电视标准委员会）方法的电视机时，即使在 SDTV（标准分辨率电视）环境下也能提供结合广播和通信的多媒体服务。

20 为了平稳地进行上述电视广播服务，实质上需要发展用来在无线电屏蔽区域中为用户中继一定质量的广播信号的数字电视中继系统。

25 换句话说，在诸如高楼下或远处的无线电屏蔽区域中的用户不能以高质量接收从广播站发送的广播信号。在这种情况下，增加广播站的输出因为高成本和频率方面的法规而难以实现。因此，为了在屏蔽区域低成本地提供服务，需要在将弱广播信号变为强信号后能发送广播信号的数字电视中继系统。

30



5

为了解决上述问题，本发明的目的是提供一种数字电视中继系统，它通过在接收和信道解码从数字电视广播站发送的广播信号后补偿在空间出现的传输误差，然后再信道编码该信号，从而在屏蔽区域给用户和广播站的传输质量相同的数字电视广播服务。

10

15

根据本发明的数字电视中继系统包括：前端单元，用来发送/接收特定广播信道频率信号；VSB 解调器单元，用来将从前端单元接收的特定广播信道频率信号变换为中频并用 VSB 方法进行信道解码；VSB 调制器单元，用来补偿关于 VSB 解码器单元上信道解码的信号的空间中出现的传输误差；激励器单元，用来将从 VSB 调制器单元输出的信号升频变换为所分配的发送信道频率，使其和接收信道频率不同；功率放大单元，用来放大在激励器单元升频变换的信号的功率；VSB 校正器单元，用来为了补偿从功率放大单元输出的信号的非线性误差而产生补偿值，并将其提供给 VSB 调制器单元；以及控制单元，用来对数字电视中继系统进行全面控制。

20

25

图 1 是展示根据本发明实施例的 ATSC 方法数字电视中继系统的框图。

图 2 是展示图 1 的 VSB 解调器单元的框图。

图 3 是展示图 1 的 VSB 调制器单元的框图。

图 4 是展示图 1 的激励器单元的框图。

图 5 是展示图 1 的功率放大单元的框图。

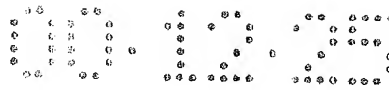
图 6 是展示图 1 的 VSB 的框图。

图 7 是展示图 1 的控制单元的框图。

30

下面将参考附图详细说明本发明的实施例。

图 1 是展示根据本发明实施例的 ATSC 方法数字电视中继系统的框图。



如图 1 所示，根据本发明的数字电视广播系统包括：前端单元 110，用来发送/接收特定广播信道频率信号；VSB 解调器单元 100，用来将从前端单元 110 接收的特定频率广播信道信号变换为中频（IF）并用 VSB 方法对它进行信道解码；VSB 调制器单元 101，用来将在 VSB 解调器单元 100 上信道解码的信号调制到 8VSB 信道；激励器单元 102，用来将从 VSB 调制器单元 101 输出的信号升频变换为预先分配的与接收信道频率不同的发送信道频率；功率放大单元 103，用来放大在激励器单元 102 上升频变换的信号的功率；VSB 校正器单元 105，用来为了补偿从功率放大单元 103 输出的信号的非线性误差而产生补偿值，并将其提供给 VSB 调制器单元 101；以及控制单元 104，用来对数字电视中继系统进行全面控制。

为了按照双重结构工作，根据本发明的数字电视中继系统进一步包括从属 VSB 解调器单元 106、从属 VSB 调制器单元 107、从属激励器单元 108 和从属功率放大单元 109，因此本发明能增加系统功用的性能的可信性和稳定性。

如图 1 所示，前端单元 110 包括：接收滤波器单元，用来仅通过分配到系统的特定频率的广播信道信号，并将其分别地输出到双 VSB 解调器单元 100、106；以及发送滤波器单元，用来发送特定广播信道频率的信号。

接收滤波器单元包括：接收滤波器 114，用来仅通过分配到系统的特定频率的广播信道信号；和接收分频器 115，用来分别将通过接收滤波器 114 的高频（RF）信号发送到 VSB 解调器单元 100、106。

发送滤波器单元包括：RF 开关 111，用来在从功率放大单元 103、109 输出的信号中选择一个信号；带通滤波器 112，用来在从 RF 开关 111 输出的信号中通过特定频率的广播信道信号；耦合器 113，用来将从带通滤波器 112 输出的特定频率的广播信道信号输出到发送天线



以发送，并输出到 VSB 校正器单元 105 以报告目前状态。

下面将说明根据本发明的数字电视中继系统的操作。

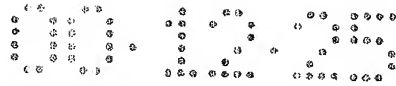
5 首先，从接收天线加载的特定广播信道频率信号通过接收滤波器 114 和接收分频器 115 被输出到 VSB 解调器单元 100、106。

 VSB 解调器单元 100 将接收到的 RF 信号变换为 IF 带通，并根据 VSB 方法进行信道解码。这里，为了执行中继功能，数字电视中继系统分配与接收信道频率不同的发送信道频率，因此 VSB 解调器单元 100 改变对应于信道解码的 MPEG 2 TS 信号中的频率的数据。此后， VSB 解调器单元 100 通过使用改变了的数据执行 CRC 编码和双相线路编码，并将其发送到 VSB 调制器单元 101。

15 VSB 调制器单元 101 对发送的 MPEG 2 TS 信号进行 8 级 VSB 调制，补偿在空间中出现的传输误差，并将其以 IF 格式输出到激励器单元 102。激励器单元 102 将所接收的 IF 格式 MPEG 2 TS 信号升频变换为具有 VHF（甚高频）或 UHF（超高频）带通的发送信道频率。这里，为了产生与接收信道频率不同的发送信道频率而进行升频变换，因此可以在屏蔽区域为用户中继优质广播信号。

 功率放大单元 103 以高功率输出对激励器单元 102 中升频变换的发送信道频率进行功率放大，并将其输出到前端单元 110。

25 前端单元 110 的 RF 开关 111 在从双功率放大单元 103、109 分别输出的发送信道频率信号中选择一个信号，带通滤波器 112 在所选择的发送信道频率信号的中心频率的基础上通过 6MHz 的带通，并将其输出到耦合器 113。耦合器 113 将从带通滤波器 112 输出的发送信道频率信号发送到发送天线，发送信道频率信号的一部分被输出到 VSB 校正器单元 105。



VSB 校正器单元 105 将所接收的发送信道频率信号转换为基带信号，为了产生补偿值而对它进行分析，以补偿功率放大单元 103、109 的非线性失真，并将所产生的补偿值输出到 VSB 调制器单元 101。

5

下面将参考附图详细说明根据本发明的构造数字电视中继系统的各个单元的操作。

VSB 解调器单元 100，106，VSB 调制器单元 101，107，激励器单元 102，108，功率放大单元 103，109 显示为双重结构，因此下面仅对双重单元中的一个进行说明。

首先，如图 2 所示，VSB 解调器单元 100 包括：降频变换器 200，用来将从前端单元 110 接收到的 RF 信号降频变换为 IF 信号；中频解调器 201，用来将从降频变换器 200 输出的 IF 信号分为 I 信号和 Q 信号（将 IF 信号变换为基带信号）；模拟到数字变换器 203，用来将从中频解调器 201 输出的 I 信号和 Q 信号变换为数字信号；VSB 接收器 204，用来通过使用从模拟到数字变换器 203 输出的数字 I 信号和 Q 信号再现 MPEG 2 TS 信号；MPEG 变换器 206，用来将从 VSB 接收器 204 输出的 MPEG 2 TS 信号双相线路编码为 VSB 调制器单元 101 所需格式，并将其输出到 VSB 调制器 101；以及控制单元 202，用来控制 VSB 解调器 100 的全面工作。

15

20

在下文中将说明 VSB 解调器单元 100 的操作。

25

降频变换器 200 通过使用从激励器单元 102 提供的 10MHz 将从前端单元 110 接收到的 RF 信号降频变换为 IF 信号。中频解调器 201 将从降频变换器 200 输出的 IF 信号分为 I 信号和 Q 信号。

30

模拟到数字变换器 203 将从中频解调器 201 输出的 I 信号和 Q 信



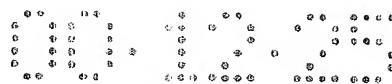
号变换为数字信号，并将其输出到 VSB 接收器 204。VSB 接收器 204 通过使用从模拟到数字变换器 203 输出的数字 I 信号和 Q 信号再现 MPEG 2 TS 信号，并将其存储在随机存储器 205 上。MPEG 变换器 206 将由 VSB 接收器 204 产生并由随机存储器 205 存储的 MPEG 2 TS 信号双相线路编码为 VSB 调制器 101 所需的格式。这里，为了分配与接收到的 RF 信号不同的发送信道频率，MPEG 变换器 206 改变对应于 MPEG 2 TS 中频率的数据，用改变了的数据执行 CRC（循环冗余码校验）编码，并执行双相线路编码。此后，它将双相线路编码的串行数据输出到 VSB 调制器 101。

控制器 202 指定 RF 降频变换器 200 和 VSB 接收器 204 的寄存器值，并执行控制功能，以用 RS-232C 方法与外部设备通信。

下面将说明 VSB 调制器 101 的构造。

如图 3 所示，VSB 调制器 101 包括：信道编码单元 300，用来处理从 VSB 解调器单元 100 输出的 MPEG 2 TS 信号，使其符合 SMPTE（电影和电视工程师学会）标准，并进行信道编码；数字滤波器单元 310，用来通过数字滤波信道解码后的信号和执行线性校正功能来补偿空间中出现的传输误差和功率放大单元 103 的非线性失真；VSB 调制器 320，用来将从数字滤波器单元 310 输出的数字信号 VSB 调制为 8 级；以及控制器 330，用来对 VSB 调制器 101 进行全面控制。

信道编码单元 300 包括：SMPTE 接口 301，用来从 VSB 解调器 100 接收根据 SMPTE 标准双相线路编码的 MPEG 2 TS 信号，并通过恢复时钟和数据将其转换为 NRZ（不归零）信号，并进行双相线路解码；测试数据发生器 309，用来产生用于测试系统性能的信号；输入多路复用器 302，用来选择从 SMPTE 接口 301 输出的信号和从测试数据发生器 309 输出的信号；随机发生器(randomizer)303，用来通过使用在输入多路复用器 302 上选择的信号而随机化，里德-索罗门编码



器 304, 用来对从随机发生器 303 输出的信号进行里德-索罗门编码;
交错器(interleaver)305, 用来通过交错将从里德-索罗门编码器 304 输
出的信号变换为帧数据; 格栅编码器 306, 用来通过进行格栅编码将
从里德-索罗门编码器 304 输出的信号变换为帧数据; 多路复用器 307,
5 用来将场同步信号和段同步信号插入从交错器 305 和格栅编码器 306
输出的帧数据; 以及导频插入器 308, 用来将导频信号插入从多路复
用器 307 输出的帧数据, 并将其输出到数字滤波器单元 310。

数字滤波器单元 310 包括: 线性校正器 311, 用来对从信道编码
10 单元 300 输出的帧进行数字滤波, 执行线性校正功能并补偿空间中出
现的传输误差; 以及非线性校正器 312, 用来关于从线性校正器 311
输出的信号补偿功率放大单元 103 的非线性失真。

下面将详细说明 VSB 调制器单元 101 的操作。

15 信道编码单元 300 的 SMPTE 接口 301 从 VSB 解调器单元 100 接
收根据 SMPTE 标准双相线路编码的 MPEG 2 TS 信号, 恢复时钟和数
据, 并进行双相线路解码。据此, 变换为 NRZ (不归零) 的串行数据
被变换为 8 比特并行数据, 并被输入到输入多路复用器 302。

20 当测试系统性能时, 测试数据发生器 309 产生测试数据, 并将其
输入到输入多路复用器 302。

通过在随机化和里德-索罗门编码后进行隔行扫描或格栅编码,
25 从输入多路复用器 302 选择的 SMPTE 接口 301 的输出信号被变换为
规定的帧格式。

多路复用器 307 将场同步信号和段同步信号插入到帧格式变换后
的数据, 并将其输出到导频插入器 308。导频插入器 308 将导频信号
30 插入到从多路复用器 307 输出的帧数据中, 并将其输出到数字滤波器



单元 310。

数字滤波器单元 310 的线性校正器 311 对插入了导频信号的帧进行数字滤波，执行线性校正功能，并补偿空间中出现的传输误差。换句话说，线性校正器 311 通过将插入了导频信号的 8 比特 8 级 10.76MHz 格栅码分为 I 信道和 Q 信道而对其滤波。这里，各个信道进行双内插，以减小 VSB 调制器 420 上的衰减，每信道的两个滤波器对有 14 比特全距系数(coefficient range)的 288 分接头进行 FIR（有限脉冲响应）滤波，并进行脉冲整形。

非线性校正器 312 关于从线性校正器 311 输出的信号补偿功率放大单元 103 的非线性失真。因此，能在屏蔽区域为用户提供与广播站的传输质量相同质量的中继服务。

换句话说，为了补偿由于 VSB 调制器单元 101 和功率放大单元 103 的最后终端的非线性特性而引起的非线性失真，通过对从线性校正器 311 输入的 21.52MHz 信号进行预矫正，非线性校正器 312 提高数字电视中继系统的最终输出终端的线性特性。这里，通过对在从线性校正器 311 输入的 I 信号和 Q 信号和校正 LUT（查询表）中的 I 信号和 Q 信号的基础上选择的复数校正值进行复数计算而进行非线性校正。

VSB 调制器 320 对非线性校正器 312 中失真补偿的数字信号进行 8 级 VSB 调制，并将其输出到频率调制器单元 102。VSB 调制器 320 执行下述功能：补偿调制中出现的相位误差，将相位补偿后的数字信号变换为模拟信号，将模拟变换后的带通信号变换为 44MHz 中频，滤波中频信号并放大，相位锁定导频信号等等。

接着，如图 4 所示，将说明激励器单元 102 的构造。

激励器单元 102 包括：合成器 400，用于根据分配到系统的特定



频率的广播信道产生本振频率；混频器 410，通过混频合成器 400 产生的本振频率和由 VSB 调制器 101 8VSB 调制的 44MHz IF 信号而产生与接收频率信道不同的发送信道频率；RF 校正器 420，用来通过预矫正从混频器 410 输出的发送信道频率信号而校正失真。

5

下面将详细说明频率调制器单元 102 的操作。

合成器 400 根据分配到系统的特定频率的广播信道产生适当本振频率。合成器 400 通过使用 DTCXO（数字处理温度补偿晶体振荡器）产生 10MHz 参考频率。）

10

混频器 410 通过混频由 VSB 调制器单元 101 8VSB 调制的 44MHz IF 信号而产生与接收频率信道不同的发送信道频率。

15

RF 校正器 420 通过对从混频器 410 输出的发送信道频率信号进行预矫正来校正功率放大单元 103 的非线性失真，并将其输出到功率放大单元 103。

接着，将详细说明功率放大单元 103 的构造。

20

如图 5 所示，功率放大单元 103 包括：第一驱动放大单元 500，用来对发送信道频率信号执行音量衰减功能、移相功能、低噪声放大功能，以使从激励器单元 102 输出的发送信道频率信号适合于功率放大；第二驱动放大单元 510，用来对从第一驱动放大单元 500 输出的发送信道频率进行功率放大；终端放大单元 520，用来将从第二驱动放大单元 510 输出的发送信道频率信号发送到后端。

25

下面将详细说明功率放大单元 103 的操作。

30

从激励器单元 102 输出的发送信道频率信号被加载到第一驱动放

大单元 500, 通过使用 3dB 耦合器的衰减器和调整功率放大单元 103 的输出相位的移相器, 加载到第一驱动放大单元 500 的 RF 信号被输入到 LNA (低噪声放大器)。LNA 进行低噪声放大, 并将其输出到第二驱动放大单元 510。

5

第二驱动放大单元 510 对从第一驱动放大单元 500 输出的发送信道频率信号进行功率放大, 并将其输出到终端放大单元 520。

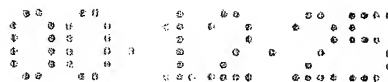
10 终端放大单元 520 将从第二驱动放大单元 510 输出的发送信道频率信号输出到前端单元 110。

接着, 将详细说明 VSB 校正器单元 105 的构造。

15 如图 6 所示, VSB 校正器单元 105 包括: RF 降频变换器 600, 用来将从前端单元输出的发送信道频率信号变换为 IF 信号; IF 解调器 610, 用来将从 RF 降频变换器 600 输出的 IF 信号变换为基带信号; 数据获取单元 602, 用来将在 IF 解调器 601 上变换的基带信号变换为数字数据; 处理器 603, 用来通过分析从数据获取单元 602 输出的数字数据提取补偿值, 以补偿在功率放大单元 103 上出现的非线性误差; 20 以及通信端口 (RS-232 接口) 604, 用来将从处理器 603 提取的补偿值输出到 VSB 调制器单元 101。

25 下面将详细说明 VSB 校正器单元 105 的操作。VSB 校正器单元 105 的 RF 降频变换器 600 将从前端单元 110 的耦合器 113 发送的发送信道频率信号变换为 IF 信号。IF 调制器 601 将从 RF 降频变换器输出的 IF 信号分为 I 信号和 Q 信号。数据获取单元 602 将从 IF 解调器 601 输出的 I 信号和 Q 信号变换为数字数据, 并将其输出到处理器 603。处理器 603 分析数字数据, 提取用来补偿在功率放大单元 103 上出现的非线性误差的补偿值, 并将其通过通信端口 (RS-232 接口) 604 输出到 VSB 调制器单元 101。

30



下面说明控制单元 104 的构造。

5 如图 7 所示，控制单元 104 包括警报监控和设备控制单元 710、
LCD（液晶显示器）和遥控接口单元 740 以及 LCD 显示器单元 730。

10 警报监控和设备控制单元 710 接收并分析从 VSB 解调器单元
100、106，VSB 调制器单元 101、107，激励器单元 102、108，功率
放大单元 103、109，VSB 校正器单元 105 和别的设备产生的警报信息，
根据警报的重要性进行双重控制，并根据遥控中心 740 的控制管理各
个单元。LCD 显示器和遥控接口单元 720 显示从警报监控和设备控制
单元 710 发送的警报，并通过调制解调器或以太网和位于远处的遥控
中心 740 进行连接。

15 下面将详细说明控制单元 104 的工作。

控制单元 104 接收并分析从 VSB 解调器单元 100、106，VSB 调
制器单元 101、107，激励器单元 102、108，功率放大单元 103、109，
VSB 校正器单元 105 和别的设备产生的警报信息，并根据分析结果判
断警报的重要性。

25 在判断结果中，当警报能对系统产生严重影响时，通过在主单元
和用于警报恢复的从属单元之间进行双重控制，警报监控和设备控制
单元 710 使数字电视中继系统正常和持续地工作。这里，当主单元是
VSB 解调器单元 100、VSB 调制器单元 101、激励器单元 102、功率
放大单元 103，而从属单元是 VSB 解调器单元 106、VSB 调制器单元
107、激励器单元 108、功率放大单元 109 时，在它们之间进行双重交
换(dual exchange)。

30 另外，在判断结果中，当警报不会造成太大影响，警报监控和设



备控制单元 710 将警报信息发送到 LCD 显示器和遥控接口单元 720。
并且, LCD 显示器和遥控接口单元 720 将警报信息发送到 LCD 显示
器单元 730, 为了通知操作者该警报产生, LCD 显示器单元 730 显示
警报。

5

并且, LCD 显示器和遥控接口单元 720 从警报监控和设备控制
单元 710 接收用于通知目前数字电视中继系统中出现警报的信号, 并
将信号通过以太网或调制解调器发送到遥控中心 740。当从遥控中心
740 发送了双重控制命令或系统控制命令时, LCD 显示器单元和遥控
接口单元 720 将该命令发送到警报监控和设备控制单元 710, 并且由
警报监控和设备控制单元 710 控制各个单元。

10

如上所述, 根据本发明的数字电视中继系统能在屏蔽区域为用户
提供与广播站传输质量相同的数字电视广播服务。

15

另外, 本发明能通过诸如以太网的外部通信网络控制远处的数字
电视中继系统, 因此更容易操作和维护系统。

说明书附图

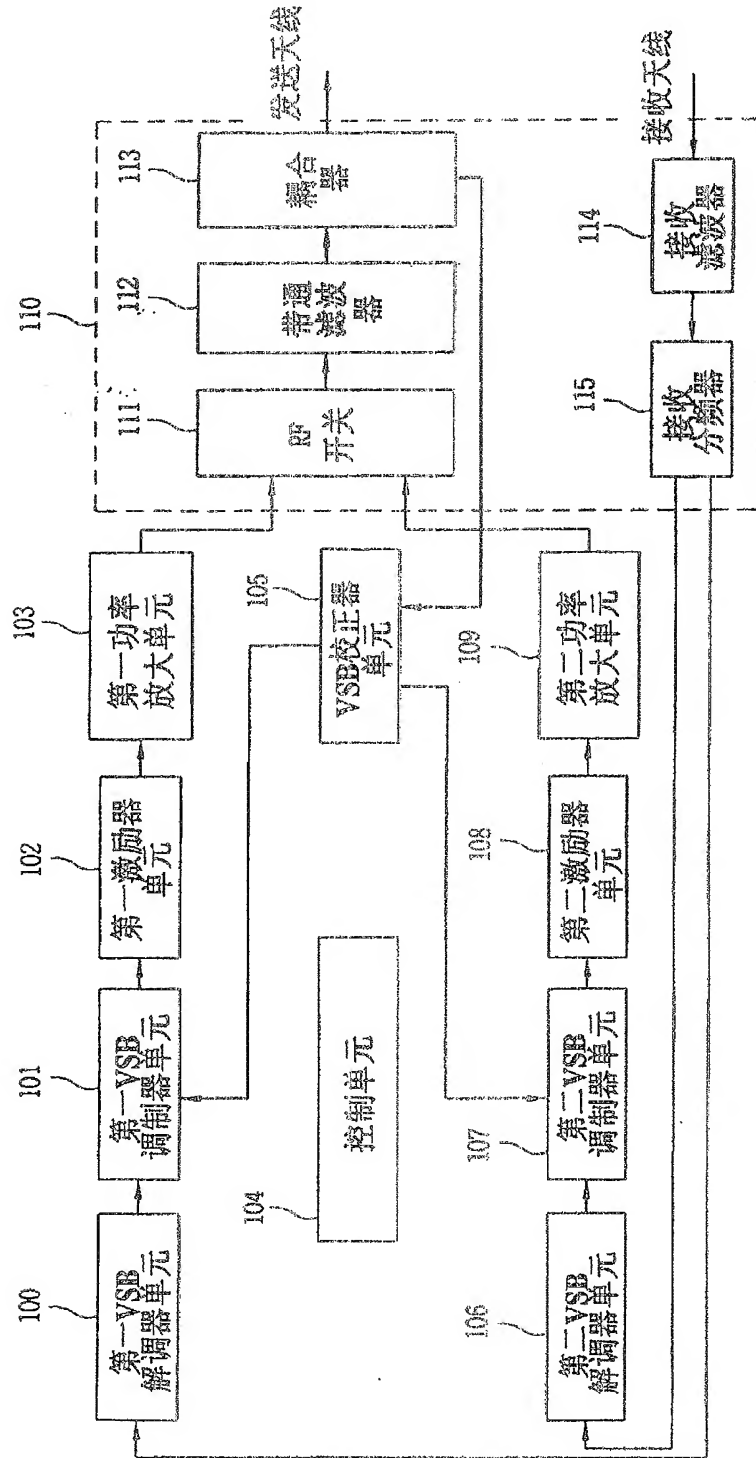


图1

200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215

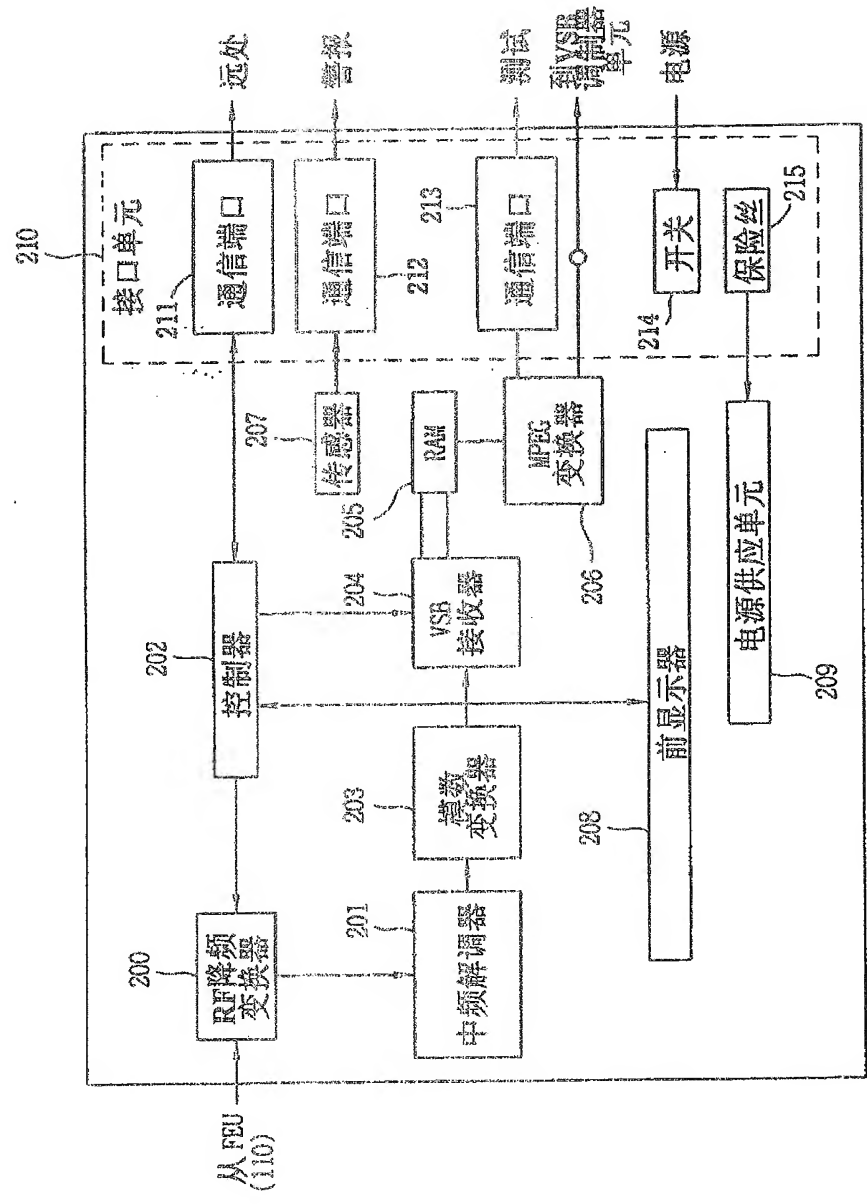


图2



图3

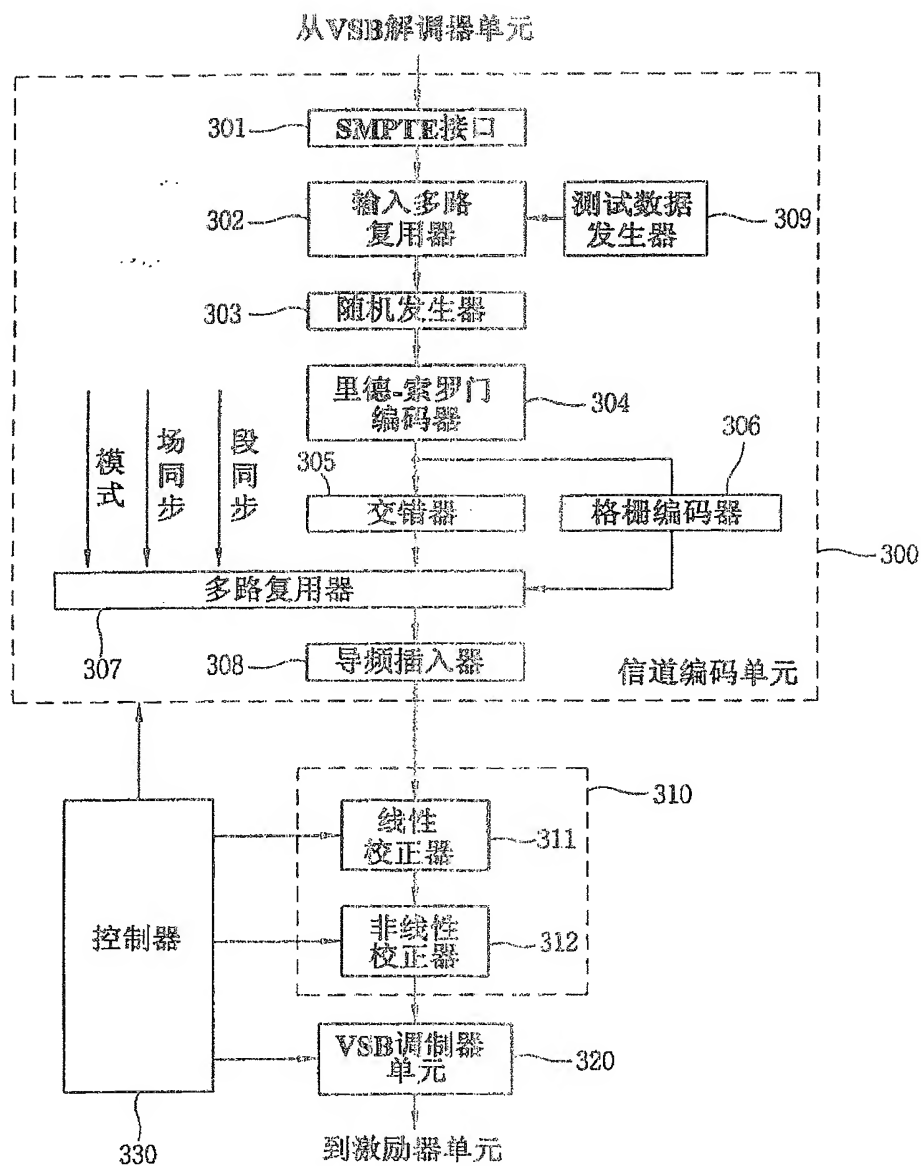


图4

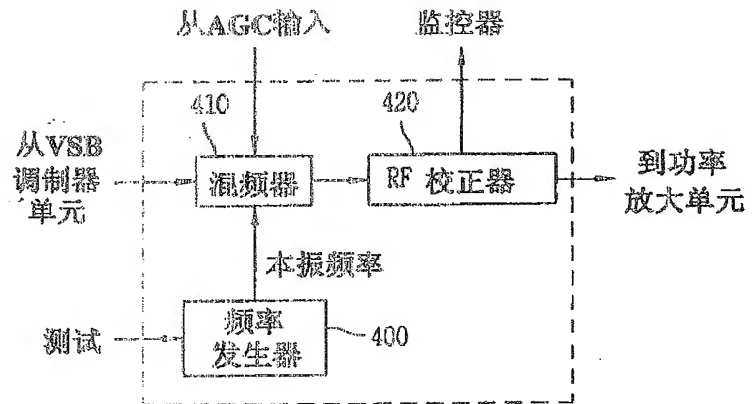


图5

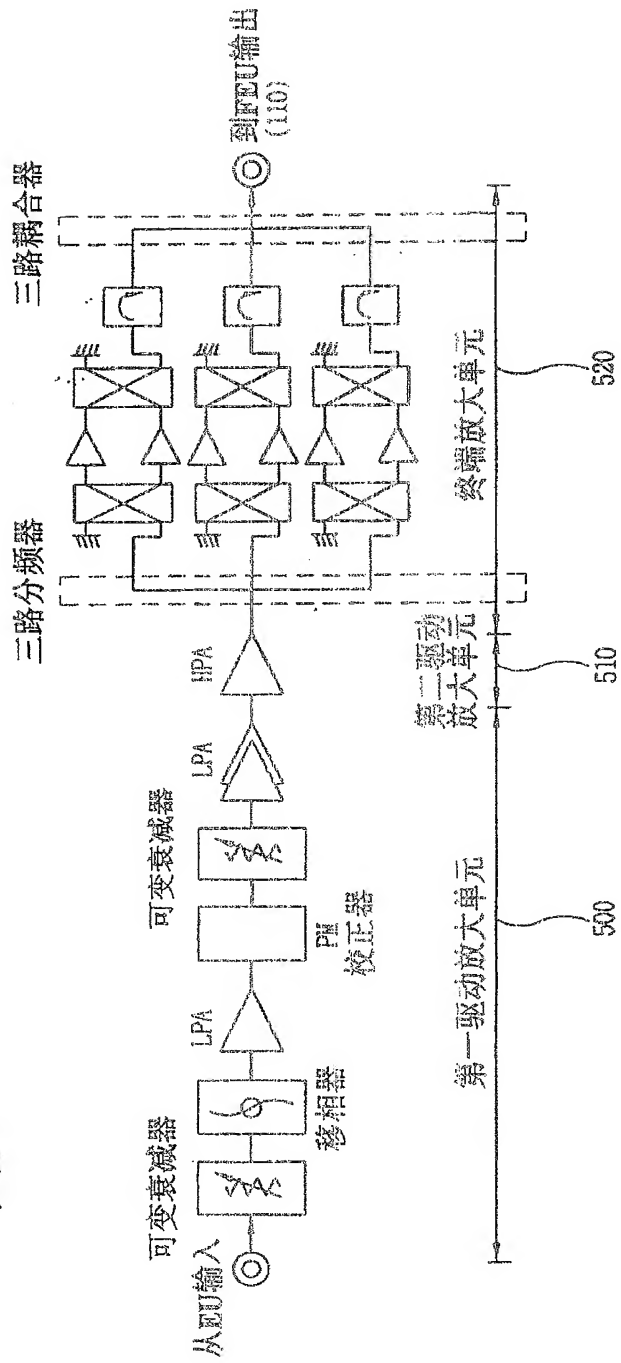


图5

图 6

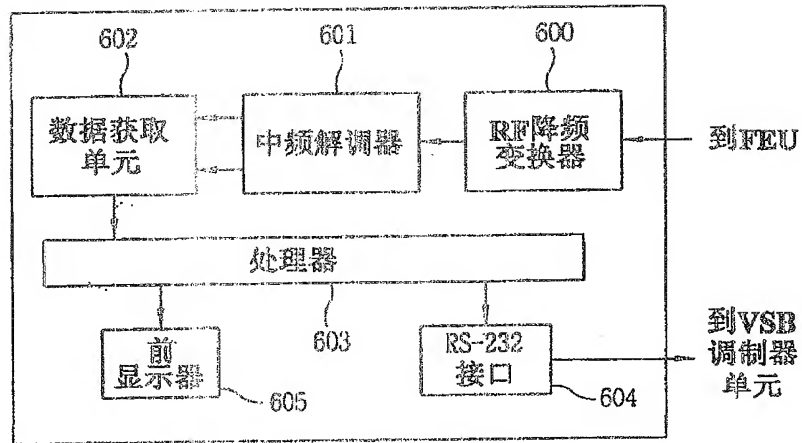


图 7

